

O processo de transição energética e as Usinas Hidroelétricas Reversíveis

CASTRO, Nivalde; VIEIRA, Camila; CHAVES, Ana Carolina. “O processo de transição energética e as Usinas Hidroelétricas Reversíveis”. Agência CanalEnergia. Rio de Janeiro, 25 de junho de 2019.

O setor de energia vem atravessando um período de intensas mudanças tecnológicas disruptivas em escala global, denominado transição energética. Este processo dinâmico e irreversível tem como um dos seus principais objetivos aumentar a participação de fontes de energia limpa, que não emitem gases poluentes geradores do efeito estufa (dióxido de carbono e metano). A transição energética está priorizando investimentos principalmente nas fontes eólica, solar fotovoltaica e nuclear, que podem promover a descarbonização através da substituição da geração proveniente da queima de combustíveis fósseis.

Diante de um cenário de significativo ganho de consciência ambiental e das mudanças climáticas, o processo de descarbonização vem alcançando uma posição de destaque social e econômico grande. No setor elétrico, via de regra, as ações têm sido direcionadas ao segmento de geração, por meio do aumento da participação de fontes renováveis e intermitentes, notadamente eólica e solar, na matriz elétrica. Consequentemente, a crescente utilização destas fontes no sistema tem tornando a sua expansão cada vez mais viável do ponto de vista econômico, em função dos ganhos de escala e da consolidação de rotas tecnológicas.

No entanto, ainda existe uma série de desafios inerentes à difusão e à utilização destas fontes energéticas. Haja vista seu caráter intermitente e não controlável, torna-se difícil empregá-las no atendimento dos patamares de demanda máxima do sistema. O aumento de imprevisibilidade no fornecimento e abastecimento de energia faz com que sejam necessárias formas rápidas e eficientes de atendimento da demanda de ponta. Neste sentido, a mudança de paradigma do setor elétrico, imposto pela transição energética, necessita de soluções tecnológicas e regulatórias para garantir o suprimento da energia quando o sol não brilha e o vento não sopra.

Algumas experiências internacionais têm sido apontadas como uma das soluções para o atendimento de ponta e a regularização da oferta: as usinas hidroelétricas reversíveis (UHR). Consideradas como a maior forma de armazenamento de energia em grande escala do mundo, as UHR são fontes hidroelétricas que permitem armazenar água em horários com pouca demanda e gerar energia em horários de ponta. Para tanto, a configuração básica de uma UHR apresenta dois reservatórios, um superior e um inferior. A água é turbinada do reservatório superior para o inferior para produzir energia, nos períodos de maior demanda, e bombeada do reservatório inferior para o superior para armazenar energia, nos momentos de baixo consumo e, necessariamente, excesso de energia no sistema. Neste sentido, a tecnologia das UHR é uma alternativa que contribui para a segurança energética em horários ou períodos de maior demanda, aumentando a eficiência e contribuindo para a descarbonização.

No entanto, as UHR podem ser caracterizadas como consumidoras líquidas de

energia, uma vez que o consumo de energia necessário para o bombeamento da água do reservatório inferior para o superior é maior do que a energia produzida quando este volume de água é turbinado. Contudo, o consumo de energia realizado pelas UHR se justifica pelos ganhos energéticos e operacionais proporcionados ao sistema. Destaca-se que, como conclusão, as UHR não devem ser analisadas como projetos isolados, mas sim como parte integrada do sistema.

Desta forma, os benefícios sistêmicos gerados pelas UHR podem ser superiores ao seu custo propriamente dito, fato que viabilizaria economicamente a inserção destas usinas no sistema elétrico.

Diferentemente das usinas hidroelétricas (UHE) convencionais, as UHR podem ser construídas em locais próximos aos centros de carga, uma vez que os seus reservatórios não dependem, necessariamente, da proximidade de uma bacia hidrográfica. Os reservatórios podem possuir altas profundidades, o que, conseqüentemente, diminui a área alagada durante a fase de construção, reduzindo o impacto direto sobre o meio ambiente. Destaca-se que, apesar da redução da área alagada, os desdobramentos territoriais advindos da construção de empreendimentos hidroelétricos atingem múltiplas escalas e dimensões, devendo ser analisadas as particularidades e complexidades ambientais e sociais de cada região de implementação.

No mundo, a utilização da tecnologia de UHR para o armazenamento de energia já é empregada há mais de um século. Atualmente, a China se sobressai, com a capacidade instalada total de 21,8 GW – a maior do mundo -, equivalente a 1,6% de sua matriz elétrica. Países como os Estados Unidos, Espanha e Portugal têm participação de UHR em suas matrizes e seguem investindo na construção de novas unidades para armazenamento.

Outro destaque no uso de UHR é a Austrália. O país compartilha do processo de transição energética, reduzindo a participação das fontes de combustíveis fósseis para um sistema com maior presença das fontes de energias renováveis. Diante deste contexto de transição, o grupo australiano Snowy Hydro está investindo no projeto de UHR, intitulado Snowy 2.0, com conclusão prevista para 2025. O projeto está estimado em cerca de 5 bilhões de dólares australianos, dos quais 1,36 bilhão será fornecido pelo governo. Localizada nas Montanhas Nevadas, este projeto de UHR é o elemento central da política energética do país.

A prioridade neste grande projeto deve-se ao fato de que, nos últimos anos, a Austrália vem investindo fortemente na expansão de energia eólica e solar, de forma que a participação de fontes renováveis na matriz elétrica nacional equivale a 20%. Como resultante deste processo, o que determinou a prioridade no projeto de Snowy Hydro, ocorreram episódios de interrupções no fornecimento de energia elétrica nos estados da Austrália Meridional, em 2017, e de Victoria, no início de 2019, indicando riscos no atendimento da demanda de pico no país.

Do ponto de vista econômico e financeiro, outros desafios das UHR referem-se aos altos investimentos antecipados necessários à sua construção e à imprevisibilidade das receitas futuras, em especial em ambientes de mercado livre. No Reino Unido, a título de exemplo, os investimentos em UHR são reduzidos devido ao baixo índice de contratos de longo prazo firmados e aos limites regulatórios que tratam da remuneração destas usinas.

No que diz respeito ao Brasil, a utilização de UHR para atendimento da demanda de ponta ainda não é empregada. Historicamente, o Setor Elétrico Brasileiro fundamentou a expansão do seu parque gerador de energia na construção de UHE com grandes reservatórios de acumulação. A grande capacidade de armazenamento destas usinas forneceu, durante muitos anos, um quadro de segurança e estabilidade energética. No entanto, as mudanças climáticas associadas ao baixo índice pluviométrico têm afetado os níveis destes reservatórios. Adicionalmente, as

restrições ambientais para a construção de novas UHE com reservatório e o aumento das fontes intermitentes de energia indicam claramente uma insegurança energética no atendimento de ponta, conforme identificado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), no PDE 2027.

Neste sentido, a EPE realizou um primeiro estudo de inventário, mapeando possíveis locais de construção de UHR no estado do Rio de Janeiro. No total, foram encontrados 15 sítios viáveis, estimando-se uma capacidade instalada de geração de cerca de 21 GW. A análise, por si só, já demonstra uma atenção do setor para esta alternativa tecnológica. Nesta direção, estudos das experiências internacionais no processo de transição energética mostram-se essenciais na busca por inovações regulatórias, técnicas e operativas, além de importantes para a compreensão da viabilidade econômica e financeira de implementação destes empreendimentos no Brasil.

Referências Bibliográficas

CANALES, F. A.; BELUCO, A.; MENDES, C. A. B. Usinas hidrelétricas reversíveis no Brasil e no mundo: aplicação e perspectivas. Rev. Eletrônica em Gestão, Educ. e Tecnol. Ambient. – Rev. do Cent. Ciências Nat. e Exatas – UFSM, vol. 19, no. 2, pp. 1230–1249, 2015.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2027. Rio de Janeiro – RJ, 2018.

_____. Premissas e Custos da Oferta de Energia Elétrica no horizonte 2050, 2018.

_____. Estudo de Inventário de Usinas Hidrelétricas Reversíveis (UHR), metodologia e resultados preliminares para o estado do Rio de Janeiro. Fevereiro de 2019.

KONG, Y.; KONG, Z.; LIU, Z.; WEI, C.; ZHANG, J.; AN, G. Pumped storage power stations in China: The past, the present, and the future. Renew. Sustain. Energy Rev., vol. 71, no. December, pp. 720–731, 2017.

SMYTH, J. Austrália aposta em “bateria de água” para transição energética. Valor Econômico. Publicado 30 de maio de 2019. Disponível em: <https://www.valor.com.br/internacional/6282349/australia-aposta-em-bateria-de-agua-para-transicao-energetica>. Acessado em 10 de junho de 2019.

Nivalde de Castro é professor do Instituto de Economia da UFRJ e coordenador do GESEL. Camila Vieira e Ana Carolina Chaves são pesquisadoras do GESEL.